



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-321671

(43)Date of publication of application : 04.12.1998

(51)Int.Cl.

H01L 21/60
H01L 23/50
H05K 3/34
// H01L 21/321

(21)Application number : 09-132080

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 22.05.1997

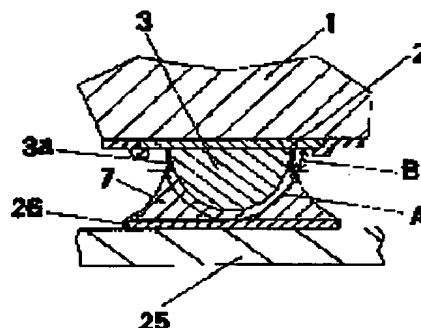
(72)Inventor : NAGAFUKU HIDEKI

(54) MOUNDING STRUCTURE FOR CHIP WITH BUMP AND MOUNTING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the mounting structure of a chip with bump, in which the aluminum electrode of the chip is not corroded by solder, and to provide a mounting method.

SOLUTION: A copper bump 3 is formed on an aluminum electrode 2 of the chip by wire bonding, and an oxide film 3a at a tip part A of the copper bump is removed in an oxide film 3a formed on the surface. For the removal of the oxide film 3a, the method for plasma-etching the tip part A of the copper bump 3 and a method for immersing the tip part A in melted solder to which flux and vibration are given are used. When the copper bump 3 from which the oxide film 3a constituted of only the tip part A is removed is soldered to an electrode 26 of a substrate 25, a solder 7 does not run up a base part B of the copper bump 3 where the oxide film 3a with poor wettability remains, the solder 7 does not touch the aluminum electrode 2 and therefore the occurrence of corrosion by the solder 7 of the aluminum electrode 2 is prevented.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.10.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-321671

(43) 公開日 平成10年(1998)12月4日

(51) Int.Cl.⁸
H 0 1 L 21/60
23/50
H 0 5 K 3/34
// H 0 1 L 21/321

識別記号
3 1 1
5 0 1

F I
H 0 1 L 21/60 3 1 1 S
23/50 N
H 0 5 K 3/34 5 0 1 Z
H 0 1 L 21/92 6 0 3 B
6 0 4 A

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-132080

(22) 出願日 平成9年(1997)5月22日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 永福 秀喜

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

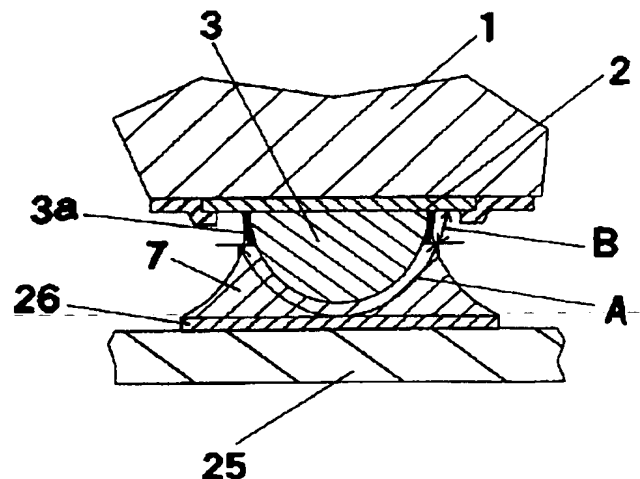
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 パンプ付きチップの実装構造および実装方法

(57) 【要約】

【課題】 チップのアルミ電極が半田によって腐食されないパンプ付きチップの実装構造および実装方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 チップのアルミ電極2上にワイヤボンディングにより銅バンプ3を形成し、表面に生じた酸化膜3aのうち、銅バンプの先端部Aの酸化膜3aを除去する。この酸化膜3aの除去の方法として、銅バンプ3の先端部Aをプラズマエッチングする方法や、先端部Aのみをフラックスや振動が付与された熔融半田に浸漬する方法などを用いる。この先端部Aのみの酸化膜3aを除去した銅バンプ3を基板25の電極26に半田付けすると、半田ぬれ性が悪い酸化膜3aが残留した銅バンプ3の基部Bには半田7がはい上がらない、アルミ電極2に半田7が接触することがなく、したがってアルミ電極2の半田7による腐食が発生しない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】チップのアルミ電極上にワイヤボンディングにより銅バンプを形成し、この銅バンプを基板の電極に半田付けして成るバンプ付きチップの実装構造であって、前記銅バンプの表面に生じた酸化膜のうち先端部の酸化膜を除去し、酸化膜の除去部を基板の電極に半田付けすることを特徴とするバンプ付きチップの実装構造。

【請求項2】チップのアルミ電極上にワイヤボンディングにより銅バンプを形成する工程と、この銅バンプの表面に生じた酸化膜のうち先端部の酸化膜を除去する工程と、酸化膜の除去部を基板の電極に半田付けする工程と、を含むことを特徴とするバンプ付きチップの実装方法。

【請求項3】前記銅バンプの先端部の酸化膜を除去する工程が、プラズマエッチングにより銅バンプの上面に対して上方から電子やイオンを衝突させて、酸化膜をエッチングして除去することを特徴とする請求項2記載のバンプ付きチップの実装方法。

【請求項4】前記銅バンプの先端部の酸化膜を除去する工程が、銅バンプの先端部をフラックスに浸けることにより酸化膜を除去することを特徴とする請求項2記載のバンプ付きチップの実装方法。

【請求項5】前記銅バンプの先端部の酸化膜を除去する工程が、銅バンプの先端部を予め基板の電極上に塗布されたクリーム半田に埋没させて、クリーム半田中のフラックスにより酸化膜を除去することを特徴とする請求項2記載のバンプ付きチップの実装方法。

【請求項6】前記銅バンプの先端部の酸化膜を除去する工程が、銅バンプの先端部を半田槽の熔融半田中に浸けて振動発生器により熔融半田と銅バンプを相対的に振動させ、この振動により酸化膜を除去することを特徴とする請求項2記載のバンプ付きチップの実装方法。

【請求項7】前記酸化膜の除去部を基板の電極に半田付けする工程が、先端部に半田を付着させた銅バンプを保持手段により保持して基板の電極上に押圧し、振動発生器により銅バンプを振動させて半田付けすることを特徴とする請求項2記載のバンプ付きチップの実装方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、バンプ付きチップを基板に実装するバンプ付きチップの実装構造および実装方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】チップの電極を基板の回路パターンに半田付けするために、予めチップの電極上に銅などの金属によりバンプを形成し、バンプ付きチップとする方法が知られている。電極の金属としてはアルミニウムが多用されてる。そしてバンプ付きチップを半田付けするに際しては、基板の電極上にプリコートされた半田の上にバンプを搭載し、その後半田を加熱熔融させること

によってバンプと電極とを半田付けする。

【0003】以下、従来のバンプ付きチップの半田付け部について図面を参照して説明する。図19は従来のバンプ付きチップおよび基板の部分断面図である。図19において、チップ1にはアルミ電極2が形成されており、アルミ電極2上には銅バンプ3が形成されている。この銅バンプ3を基板5の電極6上にプリコートされた半田7上に搭載し、その後加熱して半田7を熔融させる。すると半田7は表面張力により半田ぬれ性のよい銅バンプ3の表面に沿ってはい上がり銅バンプ3全体の表面を覆い、半田7の先端はアルミ電極2の表面まで到達する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、熔融した半田7がアルミ電極2の表面に接触すると、この接触部分からアルミ電極2の素材であるアルミニウムが半田中に溶出し、アルミ電極2は腐食を生じやすい。そしてアルミ電極2が腐食すると、チップの信頼性を損なう原因となる。

【0005】そこで本発明は、チップのアルミ電極が半田によって腐食されないバンプ付きチップの実装構造および実装方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、チップのアルミ電極上にワイヤボンディングにより銅バンプを形成し、この銅バンプを基板の電極に半田付けして成るバンプ付きチップの実装構造であって、前記銅バンプの表面に生じた酸化膜のうち先端部の酸化膜を除去し、酸化膜の除去部を基板の電極に半田付けするようにした。

【0007】請求項2記載のバンプ付きチップの実装方法は、チップのアルミ電極上にワイヤボンディングにより銅バンプを形成する工程と、この銅バンプの表面に生じた酸化膜のうち先端部の酸化膜を除去する工程と、酸化膜の除去部を基板の電極に半田付けする工程と、を含む。

【0008】請求項3記載のバンプ付きチップの実装方法は、請求項2記載のバンプ付きチップの実装方法であって、前記銅バンプの先端部の酸化膜を除去する工程が、プラズマエッチングにより銅バンプの上面に対して上方から電子やイオンを衝突させて、酸化膜をエッチングして除去するようにした。

【0009】請求項4記載のバンプ付きチップの実装方法は、請求項2記載のバンプ付きチップの実装方法であって、前記銅バンプの先端部の酸化膜を除去する工程が、銅バンプの先端部をフラックスに浸けて酸化膜を除去するようにした。

【0010】請求項5記載のバンプ付きチップの実装方法は、請求項2記載のバンプ付きチップの実装方法であって、前記銅バンプの先端部の酸化膜を除去する工程

が、銅バンプの先端部を予め基板の電極上に塗布されたクリーム半田に埋没させて、クリーム半田中のフラックスにより酸化膜を除去するようにした。

【0011】請求項6記載のバンプ付きチップの実装方法は、請求項2記載のバンプ付きチップの実装方法であって、前記銅バンプの先端部の酸化膜を除去する工程が、銅バンプの先端部を半田槽の熔融半田中に浸けて振動発生器により熔融半田と銅バンプを相対的に振動させ、この振動により酸化膜を除去するようにした。

【0012】請求項7記載のバンプ付きチップの実装方法は、請求項2記載のバンプ付きチップの実装方法であって、前記銅バンプの先端部を基板の電極上に半田付けする工程が、先端部に半田を付着させた銅バンプを保持手段により保持して基板の電極上に押圧し、振動発生器により銅バンプを振動させて半田付けするようにした。

【0013】

【発明の実施の形態】各請求項記載の発明によれば、銅バンプの表面に生じた酸化膜のうち、先端部の酸化膜を除去して酸化膜の除去部を基板の電極に半田付けすることにより、半田ぬれ性が悪い酸化膜が残留した銅バンプの基部には半田が付着しないので、チップのアルミ電極に半田が接触することがなく、したがってアルミ電極の半田による腐食が発生しない。

【0014】（実施の形態1）図1は、本発明の実施の形態1のプラズマエッチング装置の断面図、図2、図3は同銅バンプ付きチップの部分断面図、図4、図5は同銅バンプ付きチップおよび基板の部分断面図である。図1において、プラズマエッチング装置の真空チャンバ11の中には電極12が設けられており、電極12の上方には接地電極13が設けられ、接地部15に接続されている。電極12は高周波電源14に接続されている。

【0015】電極12上にはチップ1が銅バンプ3を上向きにして載置されている。銅バンプ3はワイヤボンディングによりアルミ電極2上に形成されたものである。銅バンプ3の表面には酸化膜3aが生じている。酸化膜3aはワイヤボンディング後、銅バンプ3が空気に触れることにより自然に生じるものであるが、本発明は銅バンプ3の表面に生じた酸化膜3aアルミ電極2のガード手段として活用するものであり、したがって150°C程度の高湿雰囲気銅バンプ3を置くことにより、酸化膜3aを短時間で積極的に生じさせることが望ましい。

【0016】このプラズマエッチング装置は、銅バンプ3の表面の酸化膜3aを部分的に除去するためのものであり、次に動作を説明する。電極12上にチップ1を載置した状態で真空チャンバ11内を減圧し、次いで真空チャンバ11内にアルゴンガス等のプラズマ発生用ガスを導入し、電極12に高周波電圧を印加することにより真空チャンバ11内にはプラズマが発生する。その結果、図2に示すように、銅バンプ3の表面にはプラズマによって発生した電子やイオン16が衝突し、電子やイ

オン16のエッチング作用により銅バンプ3の表面の酸化膜3aが除去される。

【0017】図3は、プラズマエッチング後の銅バンプ3の状態を示している。銅バンプ3は略半球状をしているため、先端部Aには電子やイオン16が衝突しやすく、また衝突の際の入射角が大きいため、エッチング作用が大きい。その結果先端部Aの酸化膜3aは除去されて除去部Aとなる。これに対して電極2に近接した基部Bでは酸化膜3aの表面に衝突する電子やイオン16の入射角が小さいためエッチング作用は小さく、したがってこの部分の酸化膜3aは大部分が除去されずプラズマエッチング後も残留する。

【0018】次に、図4に示すように、酸化膜3aの除去部Aが形成されたチップ1を半田が予めプリコートされた基板25の電極26上に搭載する。その後基板25はリフロー炉に送られ、加熱される。その結果半田7は熔融するが、酸化膜3aが除去された除去部Aは半田ぬれ性がよいため、図5に示すように熔融した半田7が銅バンプ3の表面に沿って表面張力によりはい上がり、除去部Aの表面を覆う。しかし半田ぬれ性が悪い酸化膜3aが残留している基部Bには半田7は付着しないため、半田7はアルミ電極2の表面には接触せず、したがってアルミ電極2は半田7によって腐食されることがない。

【0019】（実施の形態2）図6は本発明の実施の形態2のフラックス塗布部の断面図、図7、図8は同銅バンプ付きチップおよび基板の部分断面図である。上記実施の形態1は、銅バンプ3の酸化膜3aを除去するためにプラズマエッチングを用いているが、本実施の形態2では、銅バンプ3の先端部Aをフラックスに浸けることによって酸化膜3aを除去し、除去部を形成するものである。

【0020】図6において、保持ヘッド30の下端部にはチップ1が真空吸着して保持されている。チップ1および銅バンプ3については、実施の形態1と同じである。31は薄型の容器から成るフラックス塗布部であり、フラックス33が貯溜されている。図6に示すように、保持ヘッド30を下降させてチップ1の銅バンプ3の先端部Aをフラックス33中に浸す。このとき、銅バンプ3の基部Bにはフラックス33が塗布されないように保持ヘッド30の昇降ストロークが制御される。この結果、銅バンプ3の表面の酸化膜3aはフラックス33に浸された先端部Aのみが除去される。このとき、フラックス塗布部31内のフラックス33の深さを先端部Aの高さと等しくするように設定しておき、銅バンプ3の頂部をフラックス塗布部31の底面に当接させることにより、先端部Aのみにフラックス33を塗布するようにしてもよい。

【0021】次に、図7に示すように保持ヘッド30を移動させ、先端部Aにフラックス33が塗布され、この範囲の酸化膜3aが除去された銅バンプ3を、半田7が

プリコートされたアルミ電極2上に位置合わせする。次いで、図8に示すように、保持ヘッド30を下降させ、銅バンプ3を半田7上に搭載する。この後基板25はリフロー炉へ送られ、加熱されて半田付けが行われる。これ以降については実施の形態1と同様である。

【0022】（実施の形態3）次に、本発明の実施の形態3を図面を参照して説明する。図9、図10は本発明の実施の形態3の銅バンプ付きチップおよび基板の部分断面図である。チップ1および銅バンプ3は実施の形態1と同じであり、またチップ1を保持する保持ヘッド30は省略している。図9において、基板25の電極26上にはクリーム半田27が塗布されている。クリーム半田27は半田の粒子とフラックスの成分を含んだものである。まず、保持ヘッド30を移動させて電極26の上方に保持ヘッド30に保持されたチップ1の銅バンプ3を位置合わせする。

【0023】次に、図10に示すように、保持ヘッド30を下降させて銅バンプ3の先端部Aをクリーム半田27に埋没させる。この時銅バンプ3の基部Bはクリーム半田27に埋没しないように保持ヘッド30の昇降ストロークが制御される。次いで、基板25はこの状態でリフロー炉に送られ、加熱される。これにより、銅バンプ3の表面のクリーム半田27に埋没した先端部Aの酸化膜3aは、クリーム半田27中のフラックス成分により除去される。この結果、前記実施の形態1と同様に銅バンプ3が基板25の電極26に半田付けされる。

【0024】上記説明のように、本実施の形態3では、クリーム半田27中に銅バンプ3の先端部Aを埋没させることにより、クリーム半田27中のフラックスにより先端部Aの酸化膜3aを除去するものである。

【0025】（実施の形態4）次に、本発明の実施の形態4を図面を参照して説明する。図11は本発明の実施の形態4の半田槽の断面図、図12、図13は同銅バンプ付きチップの部分断面図、図14、図15は同銅バンプ付きチップおよび基板の部分断面図である。

【0026】図11において、半田槽40の内部には溶融半田37が貯溜されている。半田槽40にはヒータ43が備えられており、溶融半田37の温度を一定の温度範囲内に維持している。半田槽40には振動発生器42が備えられており、振動発生器42を駆動することにより、溶融半田37に振動を伝達する。この振動の種類としては、好ましくは振動周波数が超音波範囲のものをを用いる。なお、保持ヘッド30、チップ1および銅バンプ3は実施の形態1と同じである。

【0027】図12は、保持ヘッド30を下降させて溶融半田37中に銅バンプ3の先端部Aを浸けた状態を示している。この時、基部Bは溶融半田37中に浸からないように保持ヘッド30の昇降ストロークが制御される。この状態で振動発生器42を駆動すると、溶融半田37中に振動が伝達され、溶融半田37は銅バンプ3に

対して相対的に振動する。この振動の機械的作用により溶融半田37と接触している酸化膜3aは破壊されて銅バンプ3の表面から除去される。即ち、先端部Aの酸化膜3aのみが除去される。

【0028】次いで、図13に示すように保持ヘッド30を上昇させる。すると酸化膜3aが除去されて半田ぬれ性がよい先端部Aには溶融半田37が略ボール状に付着し、その後溶融半田37は固化する。このとき基部Bには酸化膜3aが除去されずに残留している。

【0029】その後、図14に示すように、保持ヘッド30を移動させ、銅バンプ3を基板25の電極26上に位置あわせして搭載する。次いで基板25はリフロー炉に送られて加熱される。その結果図15に示すように、半田37は溶融し銅バンプ3は電極26に半田付けされる。このとき半田ぬれ性が悪い酸化膜3aのため基部Bには溶融半田37が到達せず、アルミ電極2は半田37に接触することがない。

【0030】上記のように、本実施の形態4では半田槽40の溶融半田37中に銅バンプ3の先端部Aを浸け、溶融半田37を振動させることにより、先端部Aの酸化膜3aのみを除去するものである。

【0031】（実施の形態5）次に、本発明の実施の形態5を図面を参照して説明する。図16は本発明の実施の形態5の半田槽の断面図、図17、図18は同銅バンプ付きチップおよび基板の部分断面図である。図26において、半田槽40には溶融半田37が貯留されている。半田槽40にはヒータ43が備えられており、溶融半田37の温度を一定の温度範囲内に維持している。保持ヘッド30、チップ1および銅バンプ3は、保持ヘッド30に振動発生器44が備えられている点を除いては実施の形態4と同じである。

【0032】図16に示すように、チップ1を保持した保持ヘッド30を下降させて溶融半田37中に銅バンプ3の先端部Aを浸ける。この時、基部Bが溶融半田37中に浸からないように保持ヘッド30の昇降ストロークが制御される。この状態で振動発生器44を駆動すると、保持ヘッド30を介してチップ1に振動が伝達され銅バンプ3は溶融半田37に対して相対的に振動する。この振動の種類としては、好ましくは振動周波数が超音波範囲のものをを用いる。この振動の機械的作用により溶融半田37と接触している酸化膜3aは破壊されて銅バンプ3の表面から除去される。即ち、先端部Aの酸化膜3aのみが除去される。

【0033】次いで、保持ヘッド30を上昇させると銅バンプ3の酸化膜3aが除去されて半田ぬれ性がよい先端部Aには溶融半田37が略ボール状に付着し、その後付着した溶融半田37は固化する。

【0034】その後、図17に示すように、保持ヘッド30を移動させて銅バンプ3を基板25の電極26上に位置あわせし、保持ヘッド30を下降させて銅バンプ3

に付着した半田37を電極26に着地させる。次いで保持ヘッド30によって銅バンプ3を電極26に押圧しながら振動発生器44を駆動する。これにより半田37と電極26の接触面は振動と押圧力により接合される。図18はこのようにして銅バンプ3が電極26に半田付けされた状態を示している。このとき、酸化膜3aは既に除去されているので、電極26の上面にフラックスを塗布する必要がなく、したがって電極26がフラックスによって腐食されることがない。またアルミ電極2は半田37に接触しないため、アルミ電極2が半田37によって腐食することがない。

【0035】なお、振動発生器44を用いて振動と押圧力により銅バンプ3を電極26に接合する方法は、本実施の形態に限らず実施の形態1～4にも適用が可能である。

【0036】

【発明の効果】本発明によれば、銅バンプの表面に生じた酸化膜のうち、基部の酸化膜を溶融半田がアルミ電極まで這い上がってアルミ電極を腐食させるのを防ぐガード手段として残留させ、銅バンプの先端部の酸化膜のみを除去し、この酸化膜の除去部を基板の電極に半田付けするようにしているので、半田ぬれ性が悪い酸化膜の表面には半田が付着しないため、チップのアルミ電極に半田が接触することがなく、したがってアルミ電極が半田によって腐食することがない。また、酸化膜を除去する方法として溶融半田と銅バンプを相対的に振動させる方法を用いれば、フラックスを使用せずにチップを基板に半田付けすることができるので、半田付け後にフラックスが残留して基板の電極を腐食させることがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1のプラズマエッチング装置の断面図

【図2】本発明の実施の形態1の銅バンプ付きチップの部分断面図

【図3】本発明の実施の形態1の銅バンプ付きチップの部分断面図

【図4】本発明の実施の形態1の銅バンプ付きチップおよび基板の部分断面図

【図5】本発明の実施の形態1の銅バンプ付きチップおよび基板の部分断面図

【図6】本発明の実施の形態2のフラックス塗布部の断

面図

【図7】本発明の実施の形態2の銅バンプ付きチップおよび基板の部分断面図

【図8】本発明の実施の形態2の銅バンプ付きチップおよび基板の部分断面図

【図9】本発明の実施の形態3の銅バンプ付きチップおよび基板の部分断面図

【図10】本発明の実施の形態3の銅バンプ付きチップおよび基板の部分断面図

【図11】本発明の実施の形態4の半田槽の断面図

【図12】本発明の実施の形態4の銅バンプ付きチップの部分断面図

【図13】本発明の実施の形態4の銅バンプ付きチップの部分断面図

【図14】本発明の実施の形態4の銅バンプ付きチップおよび基板の部分断面図

【図15】本発明の実施の形態4の銅バンプ付きチップおよび基板の部分断面図

【図16】本発明の実施の形態5の半田槽の断面図

【図17】本発明の実施の形態5の銅バンプ付きチップおよび基板の部分断面図

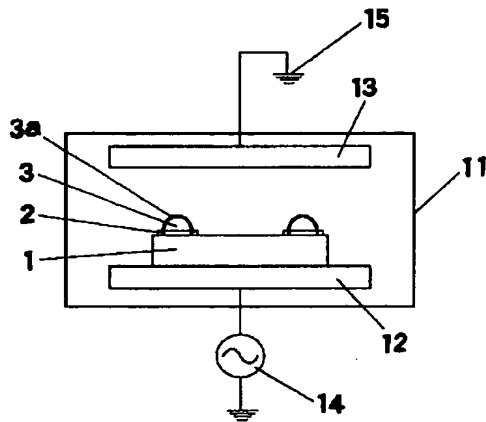
【図18】本発明の実施の形態5の銅バンプ付きチップおよび基板の部分断面図

【図19】従来のバンプ付きチップおよび基板の部分断面図

【符号の説明】

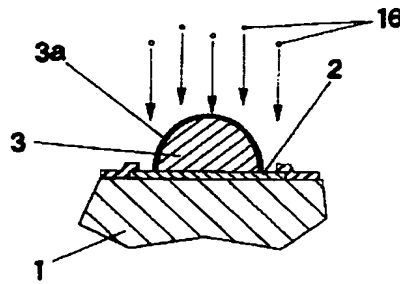
- 1 チップ
- 2 電極
- 3 銅バンプ
- 3a 酸化膜
- 5、25 基板
- 6、26 電極
- 7、27、37 半田
- 11 真空チャンバ
- 12 高周波電極
- 30 保持ヘッド
- 31 フラックス塗布部
- 33 フラックス
- 40 半田槽
- 42 振動発生器

【図1】

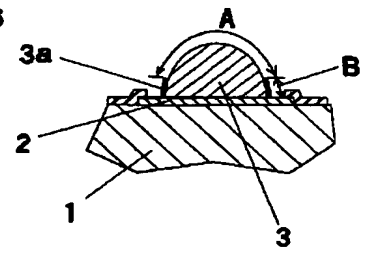


- | | |
|--------|-----------|
| 1 チップ | 3a 酸化膜 |
| 2 電極 | 11 真空チャンバ |
| 3 網ポンプ | 12 高周波電極 |

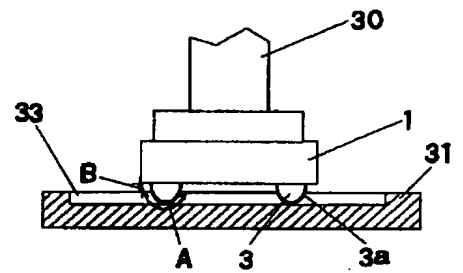
【図2】



【図3】

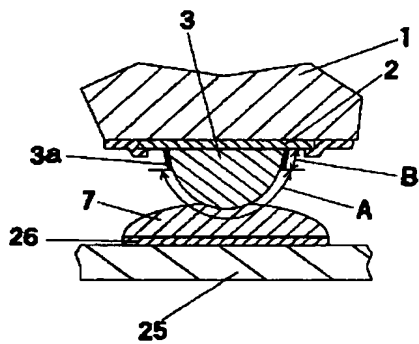


【図6】



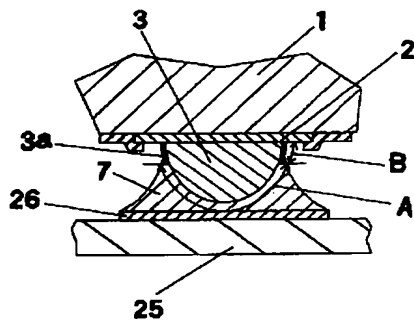
- | |
|-------------|
| 30 保持ヘッド |
| 31 フラックス塗布部 |
| 33 フラックス |

【図4】

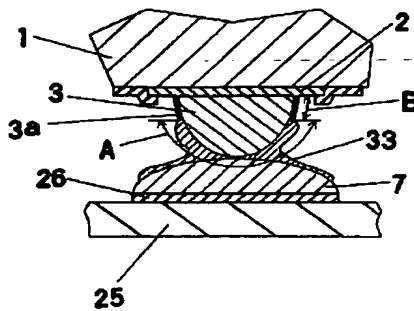


- | |
|-------|
| 7 半田 |
| 25 基板 |
| 26 電極 |

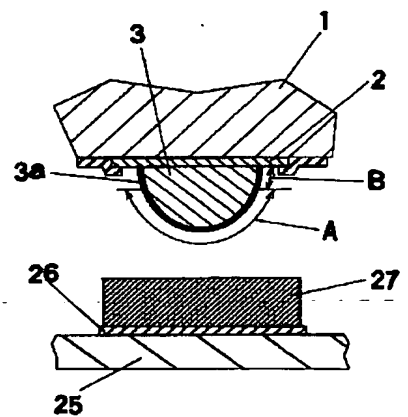
【図5】



【図8】

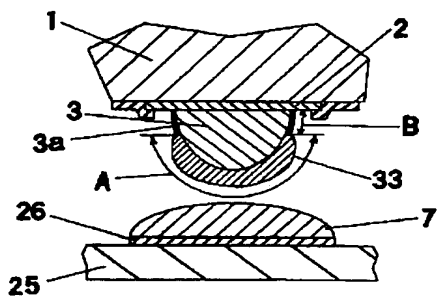


【図9】

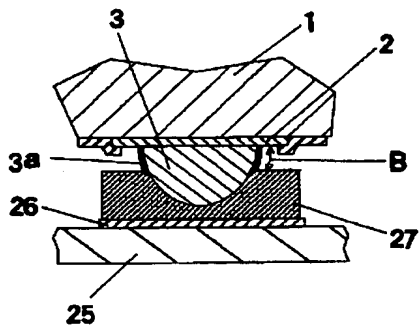


- | |
|-------|
| 27 半田 |
|-------|

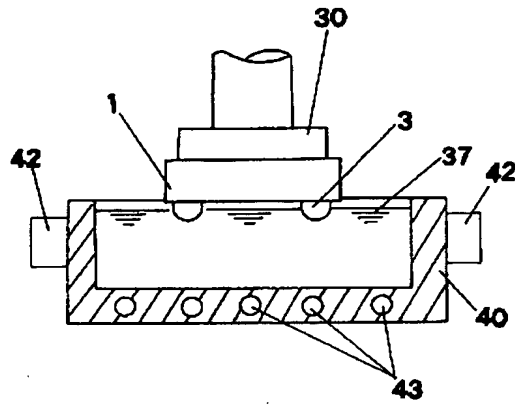
【図7】



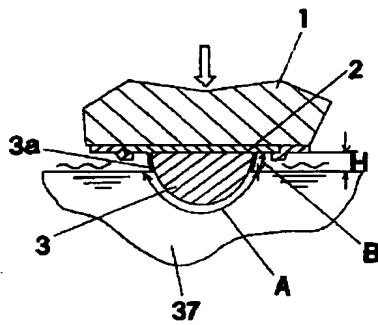
【図10】



【図11】

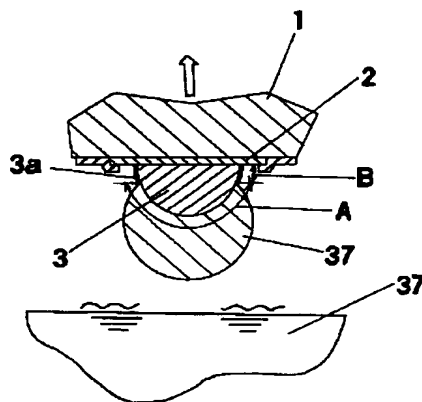


【図12】

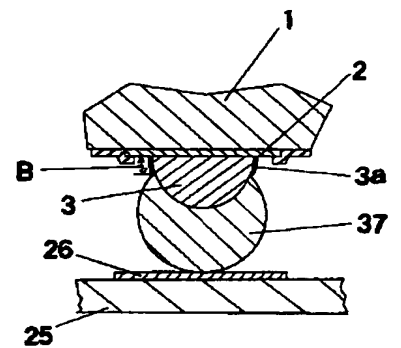


37 半田
40 半田槽
42 振動発生器

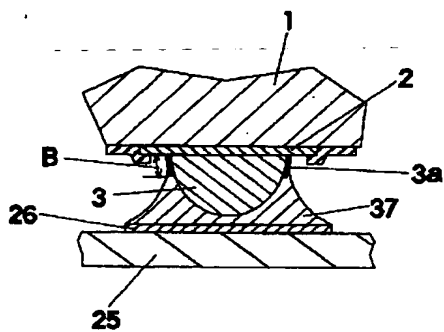
【図13】



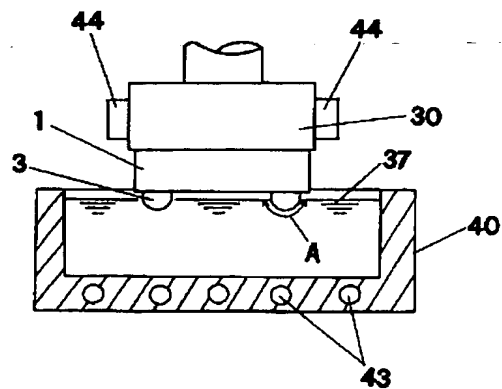
【図14】



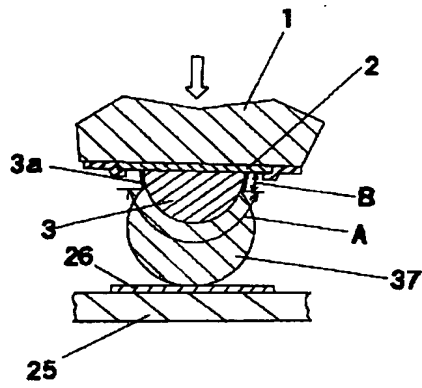
【図15】



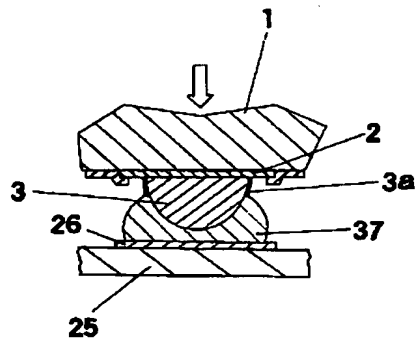
【図16】



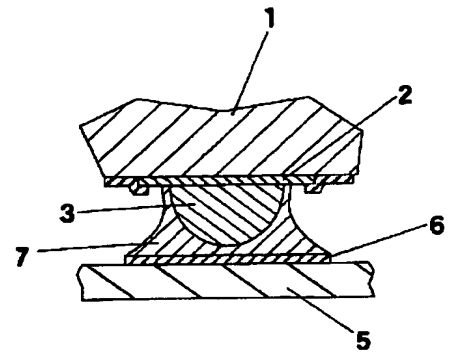
【図17】



【図18】



【図19】



5 基板
6 電極